

CON. US 5,490,381

# METHOD AND EQUIPMENT FOR HEATING CATALYST IN EXHAUST GAS SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP7054645

Publication date: 1995-02-28

Inventor: RIYUUDEIGAA BETSUKAA

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT

Classification:

- International: F01N3/20; F01N3/22; F01N3/24; F01N9/00; F01N11/00;  
F02D41/02; F02P5/15; F01N3/20; F01N3/22; F01N3/24;  
F01N9/00; F01N11/00; F02D41/02; F02P5/15; (IPC1-7):  
F01N3/20; F01N3/24; F01N9/00

- european: F01N3/20B; F01N3/22; F01N11/00B; F01N11/00C;  
F02D41/02C4B; F02P5/15B4

Application number: JP19940160103 19940712

Priority number(s): DE19934323243 19930712

Also published as:

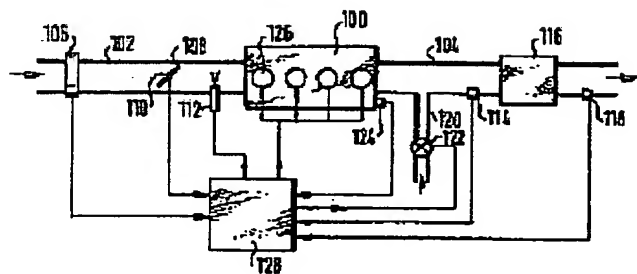
US5490381 (A1)  
DE4323243 (A1)

Report a data error here

## Abstract of JP7054645

**PURPOSE:** To heat a catalyst as optimal as possible by finding out one signal in relation to a converting function of a catalyst from at least two measuring values, and heating the catalyst depending on converting function.

**CONSTITUTION:** Each output signal of an air flow instrument 106, an opening angle detecting sensor 110 for a throttle valve 108, a first oxygen sensor 114, a second oxygen sensor 118, and a rotating speed sensor 124 is supplied to a prime controller 128 so as to control an injection nozzle 112, a secondary air pump 122, and an ignition plug 126. In this case, a converting function of a catalyst is found out using two oxygen sensors 114, 118. In the case where the converting function is not sufficient, a heating means of the catalyst is executed. In the case where a desired result is not forthcoming by a heating means, a diagnostic function is started, and it is detected whether the catalyst is broken or not. On the other hand, in the case where a sufficient converting function of the catalyst exists, the actuation of the heating means is canceled. Accordingly, heating of the catalyst is adapted to necessity which really exists or demand.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-54645

(43) 公開日 平成7年(1995)2月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/20	Z A B K			
3/24	R			
9/00	Z A B Z			

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-160103

(22) 出願日 平成6年(1994)7月12日

(31) 優先権主張番号 P 4 3 2 3 2 4 3. 4

(32) 優先日 1993年7月12日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
ミット ベシユレンクテル ハフツング  
ROBERT BOSCH GESELL  
SCHAFT MIT BESCHRAN  
KTER HAFTUNG  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト  
(番地なし)

(72) 発明者 リューディガー ベッカー  
ドイツ連邦共和国 ムル タンネンヴェー  
ク 9

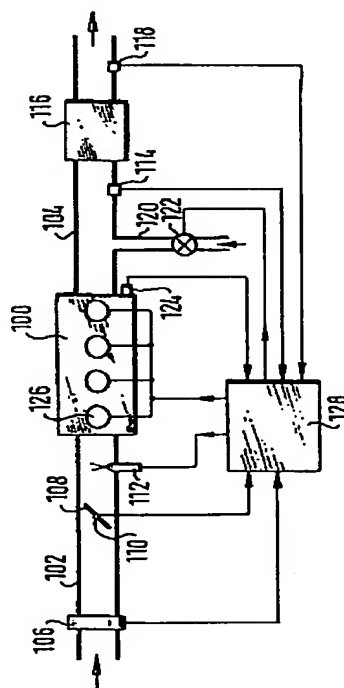
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排ガス系における触媒加熱方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 内燃機関の排ガス系における触媒加熱方法及び装置において触媒の可及的に最適の加熱を行わせ得ることが本発明の目的である。

【構成】 内燃機関の排ガス系における触媒加熱方法において少なくとも2つの測定値から上記触媒の転化性能 (K V) に関する1つの信号を求め、上記触媒を転化性能 (K V) に依存して加熱することが提案される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排ガス系における触媒加熱方法において、少なくとも2つの測定値から上記触媒（116）の転化性能（KV）に関する1つの信号を求め、上記触媒を転化性能（KV）に依存して加熱することを特徴とする内燃機関の排ガス系における触媒加熱方法。

【請求項2】 内燃機関（100）の動作状態に応じて、触媒（116）の加熱のため種々の手段が可用である請求項1記載の方法。

【請求項3】 触媒（116）の転化性能（KV）が限界値（KVMin）を下回ると上記触媒（116）を第1手段（カテゴリI）で加熱するようにし、上記触媒（116）の転化性能（KV）が限界値を上回るか又は当該手段の開始以降所定の最初の時間間隔又は負荷積分（BMax）を上回ると、当該手段を再び中止するようにした請求項2記載の方法。

【請求項4】 所定の最初の時間間隔又は負荷積分（BMax）を超過すると上記触媒の機能正常性のチェックのための診断機能がスタートされる請求項3記載の方法。

【請求項5】 診断機能の枠内で触媒（116）の転化性能（KV）が限界値（KVMin）を下回ると、触媒（116）を第2の手段（カテゴリII）で加熱するようにし、そして、上記触媒（116）の転化性能（KV）が限界値を上回るか又は当該手段の開始以降所定の第2の時間間隔又は負荷積分（BMax）を上回ると、上記手段を再び中止するようにした請求項4記載の方法。

【請求項6】 所定の第2時間積分又は負荷積分（CMa x）を上回ると、触媒（116）の損傷状態が判定される請求項5記載の方法。

【請求項7】 内燃機関（101）のラムダ制御が非作用（非アクティブ）状態におかれている際上記触媒（116）を第3手段（カテゴリI）により加熱するようにし、そして、ラムダ制御機能が活性化（起動される）際又は内燃機関（100）のスタート以降ないしラムダ制御機能の非活性化以降所定の第3の時間間隔又は負荷積分（AMa x）を越える際は上記手段を再び中止するようにした請求項1から6までのうちいずれか1項記載の方法。

【請求項8】 第3の所定の時間間隔又は負荷積分を上回った際ラムダ制御上の欠陥が想定されているようにした請求項7記載の方法。

【請求項9】 触媒（116）の加熱のための手段は点火角の遅角調整の機能のうちの1つ、空気／燃料混合気の変化（場合により2次空気吹込付）、無負荷回転数の増大、変速機制御部への関与操作、内燃機関（100）への空気供給への関与操作により実施実現されるようにした請求項2から8までのいずれか1項記載の方法。

【請求項10】 触媒（116）の転化性能は酸素セン

サ（118）により生ぜしめられる信号の振幅及び／又は周波数から求められ、ここにおいて、酸素センサ（118）は触媒（116）の下流に配置されている請求項1又は9項記載の方法。

【請求項11】 触媒（116）の転化性能は転化により惹起される触媒（116）又は排ガスの温度上昇により求められるようにした請求項1又は10項記載の方法。

【請求項12】 内燃機関（100）の触媒（116）用の要求適合形加熱装置において、触媒（116）の転化性能（KV）の決定のため第1の手段が用意され、そして、転化性能（KV）に依存して触媒（116）を加熱するための第2手段が設けられていることを特徴とする内燃機関の排ガス系における触媒の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は冒頭に述べた形式の内燃機関の排ガス系における触媒の加熱方法及び該方法の実施装置に関する。

【0002】

【従来の技術】その種装置は米国特許第4165610号明細書から公知である。ここにおいては触媒の温度が最小作動温度以下に低下すると付加的噴射ノイズを介して燃料が噴射される。上記米国特許明細書の記載によれば、常温（低温）時スタート後又はシリンダ遮断に基づき下方負荷領域にて触媒の最小の作動温度を下回ることが起こり得る。

【0003】米国特許明細書第4622896号の開示内容によれば、触媒の下流に配置された酸素センサの出力信号の振幅から触媒の転化性能を求め得る。

【0004】

【発明の目的】本発明の基礎を成す課題とするところは冒頭に述べた形式の加熱方法及び装置において触媒の可及的に最適の加熱を行わせ得ることにある。

【0005】

【発明の構成】上記課題は請求項1及び12に記載の構成要件により解決される。

【0006】本発明により得られる利点とするところは、触媒の加熱を実際に存在する必要性ないし要求に適合して行わせ得ることである。触媒の加熱が実際に必要な際、換言すれば触媒の転化性能が過度に低い際、そしてその場合のみ当該の加熱手段が活性化される（作用アクティブ状態におかれる）。

【0007】本発明により得られる更なる利点とするところは内燃機関の作動状態に応じて触媒加熱のための種々の加熱手段を選択し得ることである。而して内燃機関のそのつどの作動状態に最適の加熱手段が選択され得、その際加熱作用も加熱手段の不都合な付随現象、例えば有害物質噴射の増大、燃料消費の増大、出力の低下、乗り心地への悪影響も考慮される。

【0008】加熱手段により所定の時間間隔内で又は負荷積分にて触媒の十分高い転化性能が得られない場合は診断機能がスタートされ、該診断機能によっては触媒の場合により生起する損傷が検出され得る。それにより損傷した触媒が不要に強力に加熱されるのが回避され、損傷の制限、運転者への警告のための手段を講じ得る。

【0009】

【実施例】次に図示の実施例を用いて本発明を詳述する。

【0010】触媒の正常機能は最小作動温度を超過の際初めて発揮される。上記最小作動温度を下回ると触媒は内燃機関の排ガス中に含まれている有害物質を比較的有害性のすくない物質に変換し得ない。可及的にわずかな有害物質噴射（エミッション）の行われるように、触媒は有害物質の発生する全時間中動作可能（準備）状態におかれるべきである、換言すれば内燃機関とスタートと停止との間の全時間間隔中動作可能（準備）状態におかれるべきである。触媒の加熱が内燃機関の排ガスにより、一場合により例えば電気的付加加熱装置により行われるので、触媒は概して内燃機関のスタート後及び部分的には内燃機関の所定の作動条件のもとでも例えば比較的長いエンジンプレーキ作動の際でも最小作動温度を下回る。従って、触媒の可及的に高い可用性を達成するためには触媒を加熱するとよい。その際勿論注意すべきことには過度に高い温度によっては触媒の損傷が惹起され得、そして、加熱手段は概して付加的エネルギー消費及び／又は有害物質噴出、乗心地（走行快適性）悪化、出力低下を伴うことである。この理由により、当該の加熱手段は実際に必要な際のみ換言すれば触媒が動作可能（準備）状態におかれていない際のみ導入される。

【0011】基本的には触媒の動作可能（準備）状態に対する判断尺度としてその温度を関与させ得る。当該温度が触媒の最小作動温度を上回るか下回るかに応じて触媒が動作可能（準備）状態に置かれているか否かの結論が引き出されることとなる。概して、触媒の最小作動温度は勿論時間の経過中に変化する。それにより触媒の温度による作動温度への確実な判定が困難になる。更に、触媒の温度の精確な検出は困難であり、高価な温度センサが必要とされる。それらすべての困難性は本発明により克服され得る、それというのは本発明では触媒の温度を媒介して検出するのではなくて、直接的に転化性能に関連して触媒の動作可能（準備）状態を導出検知するからである。

【0012】転化性能を求める多くの方法では触媒の下流に配置された酸素センサが必要である。転化性能は例えば酸素センサにより生ぜしめられた信号の振幅及び／又は周波数から求められる。益々厳しくなる排ガス規制に鑑みて長期的展望（視点）から見て、いずれにしろ、触媒の下流の当該の酸素センサを断念する訳にはいかず、その結果少なくとも中、長期的にはそのことは欠点

とはならない。更に酸素センサなしで触媒の転化性能を当該転化により惹起される触媒又は排ガスの温度上昇から求めることも可能である。転化の際熱が生ぜしめられるので、排ガス及び触媒の温度は触媒の転化性能に依存して上昇する。

【0013】本発明は下記の基本的技術思想に立脚する。

【0014】2つの酸素センサ（そのうちの1つは排ガスの流通方向で触媒の前に配置され、もう1つはその後方に配置される）を用いて、触媒の転化性能が求められる。従来技術により公知の種々の方法で転化性能が求められ得る。そのようにして求められた転化性能が十分でない場合には、十分な転化性能が達成されるまで触媒の加熱手段が講ぜられる。加熱手段により所望の成果（所期の効果）が挙げられない場合は、診断機能がスタートされて、触媒が損傷されているか否かが検出される。これに反して、触媒の十分な転化性能が存在する場合には加熱手段は中止され、ないし先ずは全く開始されない。

【0015】図1は本発明との関連で重要性のある種々のコンポーネント（構成部分）を含めて内燃機関100の概念図を示す。吸込管102を介しては内燃機関100に空気／燃料混合気が供給され、そして、排ガスは排ガス通路104内に送出される。吸引管102内には一吸引空気の流動方向で見て一空気量測定器又は空気マス（質量）測定器106、例えばホットフィルム—空気質量測定器（エアフローメータ）、絞り弁108（絞り弁108の開角検出用センサ110付）、1つ又は複数の噴射ノズル112が設けられている。排ガス通路104内には一排ガスの流動方向で見て一第1酸素センサ114、触媒116、第2酸素センサ118が配置されている。第1酸素センサ114の上流にて、2次空気導管120は排ガス通路104内に開口（接続）している。2次空気導管120により2次空気ポンプ122を用いて新鮮空気が排ガス導管104内に吹き込まれ得る。内燃機関100には回転数センサ124が取り付けられている。更に、内燃機関100はシリンダ内の空気／燃料混合気の点火のための4つの点火プラグ126を有する。空気量測定器又は空気質量測定器106、絞り弁108の開角検出用センサ110、第1酸素センサ114、第2酸素センサ118、回転数センサ124の各出力信号が、相応の接続線路を介して中央制御装置128に供給される。制御装置128はセンサ信号を評価し、更なる線路を介して噴射ノイズ112、2次空気ポンプ122、点火プラグ126を制御する。

【0016】図2は本発明の方法プロセスの流れ図を示す。第1ステップにおいて時間カウンタAおよびBが0にセットされ、スタートされる。後続ステップ202にて内燃機関100のラムダ制御がアクティブ状態にあるか否かが問合（質問）される。“YES”の場合はステップ204が続く、該ステップ204では時間カウンタ

Aは0にセットされスタートされる。ステップ204にはステップ206が続き、ここでの問合せステップによれば触媒116の転化性能KVが限界値KVM<sub>in</sub>より大であるか否かが問合される。YESの場合はステップ208が続き、該ステップ208では時間カウンタBが0にセットされ、スタートされる。ステップ208にはステップ202が続く。流れ図のこれまで述べられた実行経過は通常動作モードを表しており、この通常動作実行モードではラムダ制御はアクティブ状態におかれ、触媒116は十分高い転化性能KVを有し、その結果触媒116ないし酸素センサ114、118の加熱のための手段は必要でない。

【0017】ステップ202にて問い合わせの応答が“NO”の場合、ステップ210にて時間カウンタが限界値AMa<sub>x</sub>を越えたか否かの問合わせが続く。YESの場合は後続のステップ212にてラムダ制御に欠陥のあるとの結論が検出される。ステップ212にて、さらなる手段が講じられ得る、例えば警報ランプの活性化（起動）（車両運転者に欠陥を報知するため）、閉ループ制御から開ループ制御への切換等の手段が講ぜられ得る。ステップ210の問い合わせの結果がNOの場合はステップ214が続き、このステップ214では時間カウンタBは0にセットされる。後続のステップ216では触媒の加熱のための手段が講ぜられる。流れ図の他の個所では同様に触媒の加熱のための手段（該手段はそれの様式又はシーケンスにてステップ216の手段とは異なる）が講ぜられるので、ステップ216の手段はこれから以降カテゴリIの加熱手段と称せられる。ステップ216にはステップ202が続く。

【0018】ステップ202からステップ212ないし216までの流れ図の前述の実行経過は概して内燃機関100の常温（低温）時スタート後迎るものである。当該常温時スタート後の初期フェーズにて閉ループ制御の代わりに混合気開ループ制御がおこなわれる。それというのは酸素センサ114は未だ動作可能（準備）状態におかれていず、従ってラムダ制御のための実際値が可用でないからである。触媒の転化性能KWの検出は次のような際のみ可能である、即ちラムダ制御（機能）がアクティブ状態におかれている際のみ可用である、それというのは転化性能KVの検出には酸素ゾンデ114、116の出力信号が必要とされるからである。ラムダ制御が時間間隔AMa<sub>x</sub>内でアクティブ状態におかれ（活性化され）得ない場合にはラムダ制御に欠陥があるものとされ、本発明の方法プロセスはステップ212で終る。このステップ212では当該欠陥は相応に指示され、場合により損傷低減（制限）のための手段が講ぜられる。

【0019】ステップ206の問い合わせ結果がNOの場合にはステップ206にはステップ218が続き、該ステップ218では時間カウンタBが限界値BMa<sub>x</sub>を越えたか否かが問合される。YESの場合はステップ

220が続き、該ステップ220では図3に示す流れ図の経過が触媒の診断のため実行処理される。これに反してステップ218の問い合わせの結果がNOの場合にはステップ222が続き、該ステップ222では触媒加熱の手段が講ぜられる。該手段がステップ218の手段とはその様式及び順序の点で相異し、カテゴリIIの加熱手段と称せられる。ステップ222にはステップ202が続く。

【0020】上記のステップ206～220ないし220のフローチャートの実行処理経過は例えば常温（冷間）スタートの終端フェーズにて又は比較的長く継続するエンジンプレーキ動作の後又は長い無負荷動作フェーズの後生じ得る。ステップ206では触媒の転化性能が過度に小さいことが確認されるので、ステップ222では次のような状態生起までカテゴリIIの加熱手段が講ぜられる、即ち転化性能KVが十分になるまで、又は問い合わせステップ218にて時間カウンタBが限界値BMa<sub>x</sub>を越えることが確認されるまで講ぜられる。前者の状況の意味していることは加熱手段が成果を挙げたということであり、これに対して後者の状況の意味していることは加熱手段にも拘わらず十分な転化性能が達成され得なかったこと、従って触媒の損傷が生起しているか否かチェックしなければならないということである。

【0021】図3は触媒診断のためのルーチンのフローチャートを示す。第1ステップ300では時間カウンタCは零にセットされ、スタートされる。ステップ300に続くステップ302では触媒の転化性能KVが限界値KVM<sub>in</sub>より大であるか否かの問い合わせがなされる。YESの場合は後続ステップ304において、触媒の損傷（損壊）の起きていないことが結論され、フローチャートの経過処理が終了され、図2に示すフローチャートの過程がステップ200からスタートされる。

【0022】ステップ302の問い合わせの結果がNOの場合はステップ306が後続し、該ステップ306では時間カウンタCが限界値CMa<sub>x</sub>を越えたか否かが問合される。この問い合わせの結果がYESの場合はステップ308が後続し、該ステップでは触媒に欠陥のあることが結論される。更にステップ308では当該欠陥を運転者に通知するため警報ランプが作動される。そして場合により触媒の欠陥にも拘わらず有害物質噴射（エミッション）をできるだけわずかにするため特別な制御手段（ストラテジー）を導入し得る。ステップ308ではフローチャートの経過処理が終了される。

【0023】ステップ306にて時間カウンタCが限界値CMa<sub>x</sub>を未だ越えてないことが明らかになると次にステップ310が実行される。ステップ310では触媒加熱手段が導入開始ないし維持される（該手段が既にアクティブ状態におかれている場合）。上記手段はそれの様式及び順序の点で図2のフローチャートに示す手段とは異なり、カテゴリIIIの手段と称される。ステップ

310にはステップ302が後続する。

【0024】触媒116の加熱手段は概して付加的なエネルギー消費、有害物質噴出、乗り心地への悪影響及び／又は出力低減を伴う。上記の不都合な付随現象はカテゴリI、II、IIIにおいて異なった度合いで生じる。勿論、触媒116の加熱の手段の有効性、換言すれば加熱作用も、カテゴリI、II、IIIにおいて異なった大きさとなる。

【0025】カテゴリIの手段の目標とするところは内燃機関のスタート後触媒116を加熱することである。カテゴリIの手段の場合先ず点火の遅角調整が行われる。付加的に空気／燃料混合気は次のように変化され得る、即ち触媒116において発熱生の再反応が生ぜしめられるように変化され得る。その際、場合により2次空気が供給される。（可能性）が存在する場合には変速機制御部への制御操作を行わせて、それにより内燃機関100の平均回転数の増大を行わせてもよいもよい。更に無負荷回転数の上昇及び内燃機関100に対する空気供給への制御操作も可能である。

【0026】カテゴリIIの手段は通常動作中の触媒116の転化性能KVの増大に用いられる。従ってカテゴリIIの手段はそれの和の値の点でカテゴリIの手段より穏やか（ゆるやか）である。カテゴリIIIの手段では先ず点火の遅角調整が行われ、そしてそれに引き続いて、十分でない場合は無負荷回転数の上昇が行われる。上記手段は種々の負荷領域内にて種々段階付けて使用投入され得る。

【0027】カテゴリIIIの手段は特に重大である。この手段は例外的な場合においてのみ適用される、即ち触媒が損傷しているという疑いのある際に適用される。

カテゴリIIIの場合点火の著しい遅角調整、及び無負荷回転数の著しい上昇が行われる。更なるステップとしては空気／燃料混合気の著しい変化も可能である。

【0028】ここに列挙した触媒116の加熱手段に付加して又はそれに代わって当業者にとって慣用のさらなる手段も使用し得る。その際重要なことには必要に応じて使用され得る種々の作用の手段集合体が可用である。

【0029】有利な実施例では時間間隔A、B、Cの代わりに内燃機関100の付加についての積分器が使用される。そのようにして、触媒器の負荷依存の加熱を本発明の方法プロセスに関与させ得る。又、時間カウンタ及び負荷積分器を共に使用することも可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば触媒の加熱が実際に存在する必要性ないし要求に適合して行わせ得るという効果が得られる。更に本発明によれば内燃機関の作動状態に応じて触媒加熱のための種々の加熱手段を選択し得るという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明と関連して重要なコンポーネントを含めて示す内燃機関の概念図である。

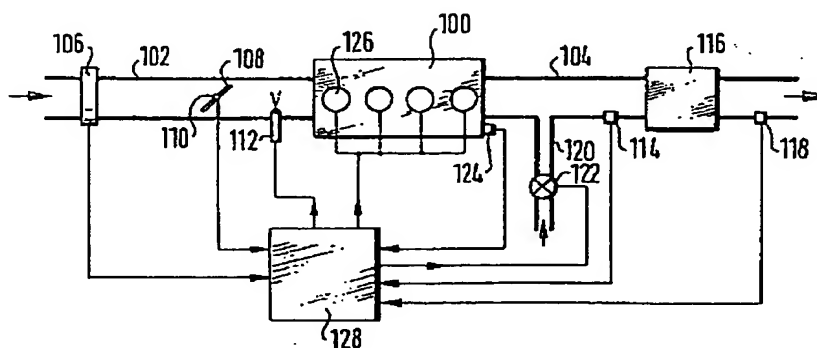
【図2】本発明の方法プロセスの流れ図である。

【図3】本発明の方法の実施上所定の条件下で適用される触媒の診断プロセスの流れ図である。

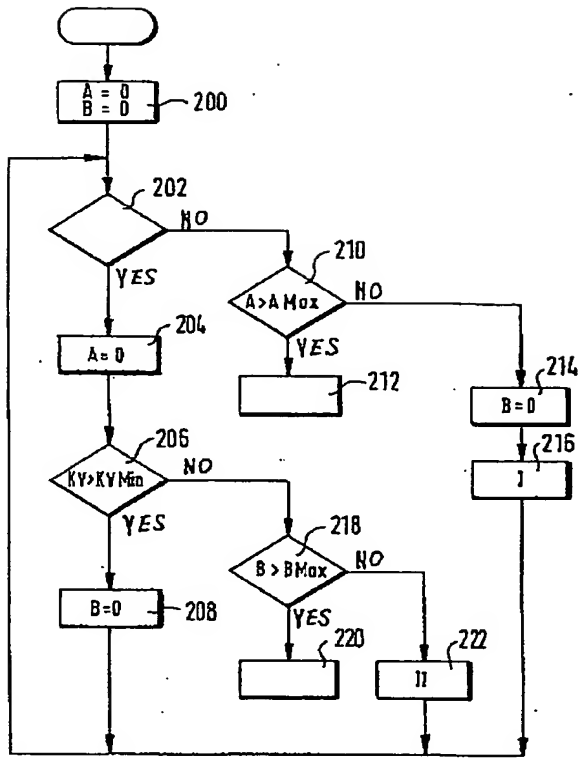
【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 100 | 内燃機関        |
| 102 | 吸込管         |
| 104 | 排ガス通路（チャネル） |
| 106 | 空気量センサ      |
| 108 | 絞り弁         |

【図1】



【図 2】



【図 3】

